

цементного бетона. – Харьков, Изд-во ХГУ, 1965.

3. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона. – М.: Стройиздат, 1981.

4. Запорожец И.Д., Окороков С.Д., Парийский А.А. Тепловыделение бетона. – Л.-М.: Стройиздат, 1966.

5. Руководство по подбору составов тяжелого бетона. –М.: Стройиздат, 1979.

6. Шейкин А.В., Чеховский Ю.В., Бруссер М.И. Структура и свойства цементных бетонов. – М.: Стройиздат, 1979.

7. Сорокер В.И., Довжик В.Г. Жесткие бетонные смеси в производстве сборного железобетона. – М.: Стройиздат, 1964.

Получено 18.05.2002

УДК 69.025.33

А.ШЕВЧИК

SIKA® POLAND, г.Варшава

А.В.ПАНЧЕНКО

SIKA® POLAND, г.Киев

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ ДЛЯ РЕМОНТОВ ГРАДИРЕН И ПРОМЫШЛЕННЫХ ДЫМОВЫХ ТРУБ

Рассматриваются новые материалы и технологии для ремонта железобетонной конструкции градирен и промышленных дымовых труб.

Фирма Sika – известный, мирового значения производитель строительной химии. Полный ассортимент достигает нескольких сотен продуктов. С уверенением можно сказать, что изделия Sika в основном представляют материальные проблемы строительной химии. Эта представительность изделий фирмы Sika относится как к широкому объему внедрения, так и к факту, что эти изделия принадлежат к классу „hi – tech” среди инженерии строительных материалов. Это касается как технологических свойств, легкости применения, так и эксплуатационных качеств - эффективности применения.

Особый технический результат в строительстве это ремонты, усиления и защита конструкций от коррозии. Эта задача с большой степенью технических трудностей и инженерной ответственности, целью ее является или защита от повреждений, или ремонт повреждения. Это означает, что от материально-технического решения данной задачи требуются прочность и надежность. Первым гарантом этих высоких требований должен быть хорошо подобранный материал для ремонта и защиты конструкций. В результате ремонта или применения поверхностной защиты, возникает новая, многоэлементная система, состоящая из бетонной основы, арматуры и примененных композитов, которая должна выдерживать большие химические, механические и другие нагрузки, проявляющиеся во время эксплуатации объекта.

*Технические и экономические аспекты ремонта и
поверхностной защиты градирен и промышленных дымовых труб*

Градири и промышленные дымовые трубы – это обычно конструкции больших размеров, технологически связанные с производственными процессами. Независимо от выполнения этими постройками ответственных статически-прочностных и динамических требований, от которых непосредственно зависит их безопасность, они должны иметь большую стойкость к специфическим условиям их эксплуатации, которые проявляются, например, в больших градиентах температуры и влажности химической активности отводных газов. Несмотря на редкие случаи, первая группа требований обычно выполняется – градири и промышленные дымовые трубы проявляют, как целое, достаточную устойчивость и статическую и динамическую прочность. Зато вторая группа условий в соединении с непосредственным действием вредных атмосферных факторов представляет особую угрозу прочности и требует специальных технологически – материальных решений. Это тоже бывает причиной многих повреждений, которые могут привести к авариям или даже катастрофам. Упомянутая вторая группа условий может стать угрозой безопасности стройки.

Разные причины повлияли на плохое состояние градирен и промышленных дымовых труб в Польше. 89 градирен, проверенных в первой половине девяностых годов в Польше, оказались в неудовлетворительном техническом состоянии, на что владельцам этих объектов было обращено внимание.

Эта ситуация приводит к необходимости принять срочные профилактические действия. Современные материальные и технологические решения дают многие возможности. Стоит, однако, подчеркнуть, что успешные ремонты градирен и промышленных дымовых труб требуют применения двойной системы, надежной при выполнении ответственных технологических режимов и проверенных на практике.

Именно такое предложение представляет фирма SIKА. Эффективный и прочный ремонт градирен и промышленных дымовых труб – обычно затруднительная, трудоемкая работа, при этом дорогая. Технологически – материальное предложение фирмы SIKА дает возможность минимизировать эту затруднительность и высокую цену при гарантии надлежащей эффективности ремонтов.

Принятие решения о методе проведения ремонта – это как техническое, так и экономическое решение. При этом необходимо обратить внимание, что в калькуляции расходов при выборе метода нужно учитывать расходы в отношении гарантированного срока годности. Этот критерий приводит к выводу, что во многих случаях решения на

первый взгляд дешевые оказываются на самом деле более дорогими, потому что они не дают гарантии после ремонта. Учитывая затруднительность частых ремонтов градирен и промышленных дымовых труб, гарантия длительной работы после ремонта должна играть важнейшую роль при подборе технологии ремонта.

Промышленные дымовые трубы - ремонты и обеспечение прочности

Большинство дымовых железобетонных труб после постройки имеет недостатки, которые в скором времени ведут к серьезным повреждениям и деградации бетона. Капитальный ремонт этих труб является необходимым, чтобы обеспечить безопасность и соответственно долговременную их эксплуатацию. Трубы отводят газы, как правило, химически агрессивные по отношению к бетону, термоизоляции и защитной оболочки.

Анализируя внешние воздействия, надо выделить сферы неоднородной угрозы деградации конструкции, воздействие натуральной среды, потому что это влияет на объем необходимого подбора защитных препаратов. Обычно принимается три сферы:

- нижняя, до 25 м от устья трубы (небольшая угроза деградации),
- средняя, от 25 до 4 м, считая от устья трубы,
- верхняя, 4^х-метровый конечный отрезок ствола трубы вместе с ее оголовком (самая большая угроза деградации).

Анализируя проведенный осмотр и экспертизу промышленных газовых труб предложенных к ремонту, но не требующих серьезных решений, т.е. демонтажа трубы, повреждения и дефекты можно представить следующим образом:

- повреждение глубиной до 15 см (это сосредоточенные зерна заполнителя, между которыми ямы не заполнены раствором);
- горизонтальные борозды в стыках отдельных отрезков бетонирования, достигающие обычно 3-8 см вглубь бетона, длиной до 100 см;
- отслоения бетона над единичными стержнями корродирующей арматуры;
- отслоенное бетонное покрытие арматуры на поверхности не больше чем 0,5 м², чему обычно сопутствует коррозия открытых стержней арматуры;
- поверхностные риски шириной в 0,3 мм, длиной обычно не больше чем 70 см;
- вертикальные или наклонные трещины шириной 0,3-6 мм и длиной до нескольких десятков метров;
- трещины шириной до 15 мм, при небольшой коррозии стали в трещинах бетона;

- очень длинные трещины шириной свыше 15 мм, которым обычно сопутствует лущение бетона вдоль рисок и коричневые вытекания, свидетельствующие о коррозии арматуры или непосредственно прокорродированная арматура;

- уровень карбонатизации и проникновения сульфатов и хлоридов свыше половины толщины покрытия арматуры;

- слабый бетон, на котором обычно возникают многочисленные, хотя в большинстве небольшие, всесторонне пробегающие риски или осколки примеси или раствора; при ударе молотком бетон выдает глухой, тусклый звук (склерометр не показывает значений свыше 25);

- отпадающий кирпич со многих фрагментов оболочки и мягкий раствор, который удастся вручную убрать из кирпича;

- поврежденный слой термоизоляции, обычно в виде раскрошенного исходного материала (шерсти, пенообразных плит), его отброс непосредственно через отверстия в покрытии.

Оценивая техническое состояние постройки, надо подчеркнуть, что экспертизу может делать только очень опытный эксперт, который сначала определяет: снести строение, укрепить, отремонтировать, или оставить без изменений. Результатом решения является определение объема и способа ремонта с подбором материалов и технологий ремонта. Как правило, эти рассуждения касаются каждой из трех сфер угрозы для трубы.

Чтобы гарантировать добросовестность ремонта вышеупомянутых недостатков, надо обеспечить, прежде всего:

- устранение поврежденного бетона,
- расшивку трещин шириной не менее 4 см и глубиной 3 см, во всяком случае до полной глубины трещины,
- заполнение пазух цементно-полимерным раствором со сцепным слоем и защита открытой арматуры.

Выступающие риски шириной до 0,3 мм достаточно заклеить эластичным поверхностным веществом. Риски толщиной в 0,3-6 мм надо залепить методом инъекции, а шириной 6-15 мм заполнить эластичской замазкой, вдавливая ее глубоко. Риски свыше 15 мм можно заклеить как трещины, но тогда требуется обычно усиление ствола трубы.

Если на данном объекте выступают участки сухого бетона (наблюдается обычно снаружи и достигает глубины нескольких сантиметров), то надо иметь в виду, что стенки ствола трубы толщиной в 20-80 см находятся в зависимости от диаметра, высоты и уровня дымовой трубы.

Слабыми областями бетона, которые вызывают сомнения, считаются те, в которых прочность на сжатие менее чем 17 МПа, а в бетоне находятся поверхностные легкие трещины; толщина его слоя выходит за арматуру. В таком случае эксперт должен решить - учитывая полный диагноз о состоянии трубы - оставить или изменить слой бетона. В случае устранения слабого бетона, его убирают механически, а новый наносят, используя сцепной слой.

Открытая арматура конструкции требует очистки механическим методом до степени SA 2,5, антикоррозийной защиты и сцепного слоя под покрытие.

Загрязнение бетона CO_2 , SO_4 , Cl может появиться уже и выше половины толщины покрытия арматуры. В таком случае, чтобы избежать дальнейшего проникновения двуокиси углерода, сульфатов и хлоридов, надо восстановить внутренний слой на всей поверхности трубы или, как минимум, защитить верхнюю и среднюю части. В зависимости от необходимости можно применить прочные слои или с ограниченными коэффициентами диффузии вредных газовых факторов.

В обоих случаях надо продумать, будет ли лучше набор покрытий жестких или эластических (более дорогих).

Самая важная, верхняя часть дымовой трубы (4 м) требует особо прочного слоя и системы защиты. Ремонт термоизоляции и защитного покрытия -- это отдельная проблема для рассмотрения.

Увеличение прочности железобетонной конструкции дымовой трубы или градирни может рассматриваться так же и тогда, когда сама конструкция еще не требует ремонта, т.е. когда в дымовой трубе или градирне не выступили существенные недостатки. Практика последних 50-ти лет показала, что эти конструкции подвергаются непрерывному воздействию среды. Защита от этих воздействий состоит, прежде всего, в том, чтобы сделать невозможным или хотя бы сложным проникновение в структуру бетона воды и агрессивных химических веществ. Самым эффективным методом является покрытие бетона прочным слоем из наилучших существующих на рынке материалов.

В европейских странах, в том числе в Польше внешние поверхности упрочняют во время постройки. Применяют при этом специальные материалы из синтетических смол, которыми поверхность бетона покрывается немедленно после снятия опалубки и выравнивания ее. Вещество, частично проникая в структуру бетона, придает ему требуемую прочность. Верхняя, 4^х-метровая часть дымовой трубы требует, как показывают опыты, другого подхода, по следующей схеме:

- немедленно после разборки опалубки на всю поверхность накладывается слой кислотоупорной шпаклевки, а спустя 4 дня красится

кислотоупорными эпоксидными красками и возможно, дополнительно полиуретановой, устойчивой к УФ-излучению краской, или же:

- спустя 4 недели от окончания бетонирования, проводится пескоструйная очистка и укладываются все вышеупомянутые слои.

Надо подчеркнуть, что сегодня в городских и промышленных комплексах при постройке новых или ремонтах существующих гради-рен и промышленных дымовых труб все чаще принимает участие архитектор города, который требует цветного внешнего покрытия объектов, которые являются частью цветного промышленного комплекса.

Мы представляем два проекта технологии ремонта градири и промышленной дымовой трубы, приготовленных для Энергетического комплекса Белоруссии.

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА НАРУЖНОЙ И ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ Н 90 М В ТЭЦ г. МИНСКА

1. Ремонт бетона на внутренней и наружной поверхности:

а) подготовка поверхности – раскрытие бетона в местах с нарушенной структурой, устранение слабых и корродированных фрагментов, водоструйная очистка всей поверхности бетона, а также отслоившейся арматуры (до степени очистки Sa2Wg PNISO 8501-1);

б) антикоррозийная защита очищенной арматуры непосредственно после очистки (толщина покрытия после высыхания – 1 мм).

2 х Sika MonoTop 610 – теоретический расход 1,7 кг/м².

В случае другого способа очистки арматуры, нежели водоструйная очистка под высоким давлением, следует для антикоррозийной защиты арматуры использовать следующий материал:

2 х Sika Top Armatec 110 EpoCem - теоретический расход 2,0 кг/м²;

в) ремонт поверхности, сделанный вручную в системе Sika MonoTop 600:

- сцепное покрытие 1 х Sika MonoTop 610 - теоретический расход 2,0 кг/м²;

- заполнение раковин методом „мокрое на мокрое” на сцепном слое:

- глубина раковин до 3 см (в одном цикле): Sika MonoTop 612 - теоретический расход 19,0 кг/м²/1 см;

- раковины глубиной до 5 см (в одном цикле): Sika MonoTop 614 - теоретический расход 19,5 кг/м²/1 см;

г) когда необходимо вручную заполнить глубокие раковины, следует использовать бетон класса минимум В-30, приготовленный на базе цемента СЕМ I 42,5 R (мостовой Rejowies или Warta) с комплексными добавками и SikaCrete PP 1 HR - дозировка: 8 % массы

цемента, уложен на сцепном слое из материала Sika MonoTop 610 – теоретический расход $2,0 \text{ кг/м}^2$ или самоуплотняющийся бетон с добавкой ViscoCrete -3 – дозировка 7 кг/м^3 (при количестве мелкой фракции – 500 кг/м^3).

2. Ремонт царапин и трещин:

Горизонтальные трещины на рабочих швах и отслоения над вертикальными стержнями следует раскрыть в соответствии с пунктом 1 (касается тоже поверхностных царапин, возникших в зоне глухого отслоения); швы, работающие в диапазоне более 0,5 мм – следует раскрыть 6 – 7 мм и углубить до 10 мм – поверхность загрунтовать материалом Sika Primer 3 – (расход примерно 3% от расхода Sikaflex) и заполнить эластичной шовной мастикой Sikaflex PRO 2 HP – теоретический расход из упаковки 600 мл. - 8,5 м.п. – и последующее „впрессование” в свежий слой мастики сухого прокаленного песка фракции 0,8 мм.

Трещины менее 0,5 мм заполнить полосой эластичного толстослойного материала шириной 10 см вдоль трещины (поверхность должна быть загрунтована): в зоне I и II (+100,0 м до 70,0 м): Sikafloor 351 Thixo - расход $0,1 \text{ кг/м.п./10 см}$ (альтернативно можно использовать Sikafloor 350 Elastic с добавкой Stellmittel - Т в количестве ч. 2% весом) – расход $0,1 \text{ кг/м.п./10 см}$; в зоне III (+70,0 м до 0,0 м) SikaGard 545 W Elastofill – расход $0,1 \text{ кг/м.п./10 см}$.

- в случае выполнения инъекции трещин (например, на рабочих швах) следует использовать материал Sikadur 52.

3. В случае, когда в процессе проведения экспертизы состояния трубы (градирни или силоса) выяснится:

- ошибка проекта или плохое качество работ, когда запроектировано малое количество вертикальной или горизонтальной арматуры, либо заложена не та прочность арматурной стали;

- коррозия заложеной арматуры нарушила запроектированное состояние;

- следует усилить прочность железобетонных стен, конструкции делаются легкими, но более прочными с помощью конструктивных материалов Sika Carbodur и Sika Wrap.

Технология ремонта железобетонных стен, описанная выше, применяется также для ремонта горизонтальных и вертикальных зон, предназначенных для усиления. Выравнивающий раствор Sikadur 41 наносится шпательным методом при 2-х мм толщине и расходе $2,5 \text{ кг/кв.м}$.

- на подготовленное основание наклеиваются ленты Sika Carbodur с нанесенным клеем Sikadur 30.

Теоретический расход клея 50 мм - $0,34 \text{ кг/м.пог.}$

60 мм	- 0,41 кг/м.пог.
80 мм	- 0,54 кг/м.пог.
90 мм	- 0,61 кг/м.пог.
100 мм	- 0,67 кг/м.пог.
120 мм	- 0,80 кг/м.пог.

Расход ленты 1 м на 1 м.п.

Ниже приводим приблизительные затраты времени на производство работ:

- для ленты до 8 м - 2 человека и 0,28 чел.часов/м.пог.
- для ленты до 12 м - 3 человека и 0,27 чел.часов/м.пог.
- для ленты до 15 м - 4 человека и 0,26 чел.часов/м.пог.
- для ленты до 20 м - 5 человек и 0,25 чел.часов/м.пог.

При работе с системой Sika Wrap рекомендуется следующая технология:

- на подготовленную материалом Sikadur 41 основу с использованием $2,5 \text{ кг/м}^2$ наклеиваем Sika Wrap на клей Sikadur 330.

Маты Sika Wrap наклеиваем по горизонтали и вертикали усиливаемой зоны. Отсюда расход клея Sikadur 330 составляет 2 м^2 на 1 м^2 поверхности.

Расход клея Sikadur 330 составит 2 кг/м^2 .

После окончания работ, связанных с усилением, места ремонта шпаклюются и окрашиваются защитными покрытиями.

4. Шпаклевание и защитные покрытия

а) Зона I - верхняя часть (+ 100,0 м до 97м):

- 2 х SikaGard 720 EpoCem (шпаклевание всей поверхности бетона в этой зоне на толщину 2 мм) – расход приблизительно $4,0 \text{ кг/м}^2$;
- 1 х Icosit 277 – расход (при толщине 500μм) $0,7 \text{ кг/м}^2$;
- 2 х Icosit EG 5 (белый - RAL 9010 / красный - RAL 3000) – расход (толщина слоя 2 х 100) – $0,55 \text{ кг/м}^2$

б) Зона II (+97,0 м до 70,0 м):

- 1 х SikaGard 720 EpoCem (затираание) – расход $1,8 \text{ кг/м}^2$
- 1 х Icosit 2406 Primer (до насыщения основы) – расход $0,2 \text{ кг/м}^2$.
- 1 х Icosit Poxicolor - расход (для покрытия толщиной 150 μм) $0,3 \text{ кг/м}^2$
- 1 х Icosit EG 5 – (белый - RAL 9010 / красный - RAL 3000) расход (при толщине 100) $0,30 \text{ кг/м}^2$).

в) Зона III (+70,0 м до 0,0 м):

- 1 х Sika MonoTop 620 (локальное шпаклевание) расход $1,6 \text{ кг/м}^2/1 \text{ мм}$

- 1 х SikaGard 702 W Aquaphob (гидрофобизация основы), разведенный в соотношении 1:4 с дистиллированной водой – расход 0,05 л/м².

- 2 х SikaGard 680 S Betoncolor (в зоне защитного окрашивания): белый - RAL 9010 (красный - RAL 3000, ниже RAL 7032) – расход (для толщины 130 мкм) 0,50 кг/м².

5. Антикоррозийная защита стальных поверхностей снаружи трубы

Пескоструйка до Sa2,5 Wg PN i SO 8501 – 1 и следующее:

а) В зоне I и II 100,0 м до 70,0 м:

- 1 х Icosit Poxicolor Primer HE расход теоретический 0,26 кг/м²/150 мкм

- 2 х Icosit EG 1 расход теоретический (для 200) – 0,3 кг/м²

- 1 х Icosit EG 4 расход теоретический 0,30 кг/м²/150 мкм

в) В зоне III (70,0 м до 0,0 м):

- 1 х Icosit Poxicolor Primer HE расход теоретический 0,26 кг/м²/150 мкм

- 1 х Icosit Poxicolor Primer HE расход теоретический 0,23 кг/м²/100 мкм

- 1 х Icosit EG 4 расход теоретический 0,30 кг/м²/100 мкм

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ГРАДИРНИ ОХЛАЖДЕНИЯ (СИЛОСА)

1. Ремонт внутренней поверхности градирни (силоса)

а) Подготовка поверхности – очистка струйная (песком и гидродинамическая – минимум 450 Бар) всей поверхности, раскрытие бетона в местах протечек, отслоение слабых и корродированных фрагментов, снятие старых покрытий, очищение пескоструйкой отслоившейся арматуры (до степени Sa-2).

б) Антикоррозийная защита очищенной арматуры – непосредственно после ее очистки (толщина покрытия после высыхания не менее 1 мм)

- 2 х Sika MonoTop 610 – теоретический расход 1,7 ч 2,0 кг/м²

в) Ремонт поверхности бетона, выполненный вручную в системе Sika MonoTop 600:

- насыщение поверхности бетона до матово-влажного состояния;

- сцепной слой 1 х Sika MonoTop 610 – расход 2,0 кг/м²;

- заполнение раковин методом «мокрое по мокрому» на сцепном слое;

- раковины до 3 см (в одном цикле): Sika MonoTop 612 – теоретический расход 19,0 кг/м²/1 см,

- раковины до 5 см (в одном цикле): Sika MonoTop 614 – теоретический расход 19,5 кг/м²/1 см.

Раковины на большой поверхности следует репрофилировать методом сухого торкретирования при использовании готовой смеси SikaCem Gunit 133 – расход теоретический $22,0 \text{ кг/м}^2/1 \text{ см}$.

г) Шпаклевание (в случае финишного покрытия локальных неровностей поверхности):

Sika MonoTop 620 – теоретический расход $1,6 \text{ кг/м}^2/1 \text{ мм}$.

д) В случаях необходимости восполнения глубоких сквозных потерь бетона или местной замены бетона следует использовать торкретирование методом сухой смеси с использованием следующего состава:

- цемент: Cem I 42,5 R HSR Rejowiec (или HSR Warta) – 380 – 420 кг/м^3 ;

- наполнитель: песок 0/2, щебень 2/8 – расход $1800 - 1900 \text{ кг/м}^3$;

Соотношение зерен определяется из графика инструкции ITB "Нанесение бетона набрызгом".

- добавки: комплексная добавка SikaCrete PP1 TU – 5% от массы цемента, ускоритель нещелочной Sigunit 49 AF – 4% от массы цемента.

Смесь должна быть приготовлена в воздушно-сухом состоянии.

ж) Если возникает вопрос ручного выполнения глубоких раковин бетона, следует использовать бетон класса минимум В – 25 на базе цемента Cem I 42,5 K (Мостовой Rejowiec) с комплексной добавкой SikaCrete PP-1 HP – дозировка: 8% от массы цемента, укладываемый на сцепном слое материала SikaMono Top 610 – теоретический расход $1,7 - 2,0 \text{ кг/м}^3$ либо с использованием самоуплотняющегося бетона с добавкой Sika ViscoCrete 3 в количестве 7 кг/м^3 бетона (при содержании цемента не менее 500 кг/м^3).

з) Нанесение защитных покрытий на наружной поверхности бетона градирни:

- 1 х SikaGard 700 S (гидрофобная пропитка) – расход $0,25 \text{ Rtr/м}^2$.

- 2 х Sika Gard 680 S BetonColor– рекомендуемая толщина покрытия 120 мкм и теоретический расход $0,5 \text{ кг/м}^2$.

2. Ремонт внутренней стороны бетона градирни

а) Подготовка поверхности – очистка струей воды под давлением или пескоструй всей поверхности бетона, снятие старого изоляционного покрытия, снятие бетона с нарушенной структурой, вдоль прокорродированной арматуры и в местах протечек.

б) Раскрытие борозд вдоль рабочих швов (стыков циклов бетонирования), раскрытие и удаление торчащей арматуры, которая связывала опалубку.

в) Волоструйная очистка (пескоструй) отслоившейся арматуры (до степени Sa 2).

г) Антикоррозийная защита очищенной арматуры – непосредственно после очистки (толщина защитного покрытия после высыхания – 1 мм):

2 x Sika MonoTop 610 – теоретический расход $1,7 - 2,0 \text{ кг/м}^2$

д) Восполнение убытков бетона методом «мокрое на мокрое» на сцепном слое:

убытки до 3 см (в одном цикле) Sika Mono Top 612 – теоретический расход $19,0 \text{ кг/м}^2/1 \text{ см}$;

убытки до 5 см (в одном цикле) Sika Mono Top 614 – теоретический расход $19,5 \text{ кг/м}^2/1 \text{ см}$.

Убытки на большой поверхности следует репрофилировать методом сухого торкетирования при использовании готовой смеси SikaCem Gunit 133 – теоретический расход $22,0 \text{ кг/м}^2/1 \text{ см}$.

ж) Шпаклевание (касается рабочих швов или локальных шероховатостей основания):

SikaGard 720 EpoCem – расход $2,0 \text{ кг/м}^2/1 \text{ мм}$,
как альтернативу можно использовать

Isoment 520 – расход $1,76 \text{ кг/м}^2/1 \text{ мм}$.

з) Восполнение защитных покрытий:

грунтование (до насыщения основы):

x Icosit 2406 Primer - теоретический расход $0,3 \text{ кг/м}^2$.

изоляционное покрытие – верхний слой:

x Icosit 2406 Deck RAL 7032 – теоретический расход $0,3 \text{ кг/м}^2$ (при толщине 200) – $0,4 \text{ кг/м}^2$.

Очень аккуратно следует выполнять защитные покрытия на нижних гранях градири, обращая внимание на возможность сезонного обледенения.

В описанном выше способе следует выполнять покрытия наклонных столбов фундамента градири, столбов, крепящих оборудование, а также несущих балок оросителя водораздела.

3. Ремонт и изоляция сборника градири

а) Подготовка поверхности – основание должно быть твердое свободное от различного рода загрязнений и пыли. Следует убрать цементное молочко, остатки смазки от опалубки и старой краски.

б) Далее последовательность ремонта такая же, как в пункте 1 а-г

в) После выполнения ремонта бетона выполнить изоляцию сборника посредством шпаклевания всей его поверхности химически стойкой и водоотталкивающей шпаклевкой SikaGard 720 EpoCem на толщину 2 мм.

Перед нанесением материала основание должно быть увлажнено до матового влажного состояния.

Шпаклевание выполнять в два приема:

2 x SikaGard 720 EpoСem – теоретический расход $4,0 \text{ кг/м}^2$.

Первый слой шпаклевки следует накладывать зубчатым шпателем. После ее отверждения нанести при помощи гладкого шпателя толстый слой. Следует обращать внимание на точное покрытие всей поверхности сборника.

Альтернативно можно осуществить однократное шпаклевание материалом SikaGard 720 EpoСem – теоретический расход $2,0 \text{ кг/м}^2$ и последующее покрытие всей поверхности материалом Inertol Poxitar F, нанесенным в два слоя (рекомендуется толщина 300), расход при этом $0,62 \text{ кг/м}^2$.

4. Антикоррозийная защита стальных конструкций

До начала выполнения работ по антикоррозийной защите главным является соответствующая подготовка поверхности стали – наилучший эффект дает очистка до степени Sa 2,5 (см. PnISO 8501-1).

а) Антикоррозийное обеспечение стальных конструкций внутри градирни:

1 x Friazinc R (грунтование) – теоретический расход $0,25 \text{ кг/м}^2$ (при толщине слоя 50).

Для частей конструкций, непосредственно подверженных воздействию ультрафиолетового излучения, следует использовать дополнительно покрытие:

1 x Icosit EG 4 – теоретический расход $0,2 \text{ кг/м}^2$ (при толщине слоя 80).

б) Антикоррозийное обеспечение стальной конструкции снаружи градирни:

1 x Icosit Poxicolor Primer HE (грунтовка) – расход $0,175 \text{ кг/м}^2$ (при толщине слоя 100);

2 x Icosit 5530 – расход $0,5 \text{ кг/м}^2$ при толщине 160.

Получено 18.05.2002